

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Методические материалы по дисциплине:

Основы теории вероятностей и математической статистики

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета.

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

1. На столе лежат 10 красных и 5 зеленых шаров. Какова вероятность вытащить случайным образом красный шар? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.67
2. В колоде из 52 карт, какова вероятность вытащить туз? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.08
3. В магазине продается 10 видов фруктов, каждый из которых можно купить в количестве от 1 до 5 штук. Каково общее число возможных комбинаций покупки?
Ответ: 9765625
4. В группе из 30 человек, 15 мужчин и 15 женщин. Какова вероятность выбрать случайным образом двух мужчин? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.24
5. В ящике лежат 10 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность вытащить два белых шара подряд? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.43
6. В ящике лежат 8 красных, 6 зеленых и 4 синих шара. Какова вероятность вытащить случайным образом красный или зеленый шар? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.78
7. В колоде из 52 карты, какова вероятность вытащить две карты одной масти? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.06
8. В группе из 25 человек, 10 любят спорт, 15 не любят спорт. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, не любящих спорт?
Ответ: 0.35
9. В ящике лежат 3 белых и 2 черных шара. Какова вероятность вытащить черный шар, если перед этим случайный шар вытащили из ящика и не вернули?
Ответ: 0.4
10. В группе из 40 человек, 20 любят кофе, 15 любят чай, а остальные не пьют ни кофе, ни чай. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, пьющих разные напитки? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.77
11. В ящике лежат 5 белых и 3 черных шара. Какова вероятность вытащить два белых шара подряд, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.39
12. В колоде из 52 карт, какова вероятность вытащить туз или короля? Ответ округлите до сотых.
Ответ: 0.15
13. В группе из 30 человек, 10 любят кофе, 15 любят спорт, а остальные не

любыят ни спорт, ни кофе. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, один из которых любит спорт, а другой - кофе? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.34

14. В ящике лежат 4 белых и 6 черных шара. Какова вероятность вытащить черный шар, если в ящик и добавляют еще один черный шар? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.64

15. В группе из 25 человек, 10 любят спорт, 8 любят кофе, а остальные не любят ни спорт, ни кофе. Какова вероятность выбрать случайным образом двух людей, ни один из которых не любит спорт или кофе?

Ответ: 0.07

16. В ящике лежат 2 белых и 3 черных шара. Какова вероятность вытащить два черных шара подряд, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик?

Ответ: 0.36

17. В колоде из 52 карты, какова вероятность вытащить две карты одного достоинства (например, две дамы)? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.06

19. В ящике лежат 6 белых и 4 черных шара. Какова вероятность вытащить два белых шара, если после каждого вытащенного шара его возвращают обратно в ящик и добавляют еще один белый шар? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.38

20. Случайная величина имеет нормальное распределение с математическим ожиданием, равным 0. Чему равна её интегральная функция распределения в точке 0?

Ответ: 0.5

21. Случайная дискретная величина может принимать значения 1, 2, 4, 8, 16 и так далее. Вероятность соответствующего значения x равна $\frac{1}{2^x}$. Какова вероятность, что случайная величина примет значение меньше 32? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.97

22. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите математическое ожидание.

Ответ: 0.5

23. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите дисперсию.

Ответ: 1.25

24. Случайная дискретная величина принимает значения -1, 0, 1, 2 с равными вероятностями. Вычислите стандартное отклонение. Ответ округлите до

сотых.

Ответ: 1.12

25. Сколько различных значений может принимать случайная величина, если её дисперсия равна 0?

Ответ: 1

26. Дискретная случайная величина принимает значения 0, 1, 4, X с равными вероятностями. При этом её математическое ожидание равно -1. Определите X.

Ответ: -9

27. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f_X(x) = \frac{1}{2}\sin x$ на отрезке $[0; \pi]$ и 0 за его пределами. Найдите математическое ожидание случайной величины. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 1.57

28. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f_X(x) = \frac{1}{2}\sin x$ на отрезке $[0; \pi]$ и 0 за его пределами. Найдите дисперсию случайной величины. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.47

28. Плотность распределения случайной величины X задана функцией $f(x) = \frac{a}{1+x^2}$. Найдите значение параметра a, ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.32

29. В лотерее имеется 1000 билетов, из них выигрышных: 10 по 500р, 50 по 50р, 100 по 10р, 150 по 1р. Найдите математическое ожидание выигрыша на 1 билет.

Ответ: 8.65

30. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите математическое ожидание X.

Ответ: 2.7

30. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите дисперсию X. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.08

31. Дискретная случайная величина X принимает значения 0, 1, 2, 3 с вероятностями 0.01, 0.027, 0.243 и 0.729 соответственно. Используя производящую функцию, вычислите стандартное отклонение X. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.28

32. Какой функцией можно выполнить тест критерия Хи-квадрат в R?

Ответ: chisq.test()

33. Какой функцией можно выполнить тест Колмогорова-Смирнова в R?

Ответ: ks.test()

34. Владелец магазина утверждает, что каждый будний день в его магазин приходит одинаковое количество покупателей. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователь записывает количество покупателей, которые заходят в магазин на данной неделе, и обнаруживает следующее:

Понедельник: 50 клиентов

Вторник: 60 клиентов

Среда: 40 клиентов

Четверг: 47 клиентов

Пятница: 53 клиента

Вычислите статистику теста Хи-квадрат, чтобы определить, согласуются ли данные с заявлением владельца магазина.

Ответ: 4.36

35. Владелец магазина утверждает, что каждый будний день в его магазин приходит одинаковое количество покупателей. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователь записывает количество покупателей, которые заходят в магазин на данной неделе, и обнаруживает следующее:

Понедельник: 50 клиентов

Вторник: 60 клиентов

Среда: 40 клиентов

Четверг: 47 клиентов

Пятница: 53 клиента

Вычислите р-значение теста Хи-квадрат, и сделайте вывод, согласуется ли заявление директора с данными.

Ответ: 0.3595, заявление согласуется с данными.

36. Как называется распределение случайной величины, у которой совпадают мат. ожидание и дисперсия?

Ответ: распределение Пуассона.

37. Данна случайная величина, распределенная равномерно на интервале от 0 до 100. Чему равно значение плотности вероятности этой случайной величины в точке $x = 50$?

Ответ: 0.01

38. С помощью какой команды в R можно сгенерировать 10 значений, сэмплированных из стандартного нормального распределения?

Ответ: rnorm(10).

39. С помощью какой команды в R можно вычислить вероятность попадания случайной величины, описываемой стандартным распределением, в интервал от $(-\infty, 0)$?

Ответ: pnorm(1).

40. Чему равно значение функции распределения $N(0,1)$ в точке 0?

Ответ: 0.5

41. Чему равно значение функции t-распределения Пирсона с 100 степенями свободы в точке 0?

Ответ: 0.5

42. Даны выборка $x = (1,2,2,3,4)$. Вычислите наблюдаемое значение t-статистики для тестирования гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.78

43. Даны выборка $x = (1,2,2,3,4)$. Вычислите p-значение при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.48

44. Даны выборка $x = (1,2,2,3,4)$. Тестируется гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности от 2. Чему равно число степеней свободы распределения статистики теста?

Ответ: 4.

45. Даны выборки $x = (1,2,2,3,4)$ и $y = (2,2,3,4,5)$. Вычислите наблюдаемое значение t-tстатистики при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности случайных величин X и Y . Ответ округлите до сотых.

Ответ: -1.03

46. Даны выборки $x = (1,2,2,3,4)$ и $y = (2,2,3,4,5)$. Вычислите p-значение при тестировании гипотезы об отличии мат. ожидания генеральной совокупности случайных величин X и Y . Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.33

47. Какая формула на базовом R предназначена для построения моделей линейной регрессии?

Ответ: lm().

48. С помощью какой формулы на R можно вычислить выборочный коэффициент корреляции между выборками x и y ?

Ответ: cor().

49. Даны выборки $x = (1,2,2,3,4)$ и $y = (2,2,3,4,5)$. Чему равно значение выборочного коэффициента корреляции Пирсона? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.94

50. Даны выборки $x = (1,2,2,3,4)$ и $y = (2,2,3,4,5)$. Чему равно значение выборочного коэффициента корреляции Спирмана? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0.92